

http://www.lda-lsa.de/himmelsscheibe_von_nebra/

Dokumentation April 2013 Walter Hunziker

Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt
LANDESMUSEUM FÜR VORGESCHICHTE



- **Himmelsscheibe von Nebra.**
 - [Der Fundort.](#)
 - [Der Hort von Nebra.](#)
 - [Datierung.](#)
 - [Vom Kupfererz zum Himmelsbild.](#)
 - [Die Phasen der Himmelsscheibe.](#)
 - [Das Universum der Himmelsscheibe.](#)
 - [Die Zeit der Himmelsscheibe.](#)
 - [Naturwissenschaftliche Untersuchungen.](#)
 - [Restaurierung.](#)

Die Himmelsscheibe von Nebra



© LDA Sachsen-Anhalt (Foto: Juraj Lipták)

Die Himmelsscheibe ist einer der bedeutendsten archäologischen Funde des vergangenen Jahrhunderts. Sie zeigt die weltweit älteste konkrete Darstellung astronomischer Phänomene, die wir kennen.

Elemente des Tag- und Nachthimmels vermischen sich vor einem abstrakten Sternennetz. Sonne und Mond werden aber nicht nur in ihrem Himmelslauf abgebildet, sondern auch erklärt. Zwischen den Horizonten erscheint ein Schiff in nächtlicher Fahrt über den Himmelsozean. Es ist hier zum ersten Mal als zentrales mythisches Symbol in Europa überliefert. Die Himmelsscheibe gibt uns einen Einblick in das Wissen unserer Vorfahren über den Weltenlauf und seine religiöse Deutung vor 3600 Jahren.

Sehen Sie [hier](#) eine Reihe von Filmen rund um die Himmelsscheibe.

Fundgeschichte



Der Mittelberg bei Nebra (© LDA Sachsen-Anhalt)

Die Himmelsscheibe von Nebra gehört zu einem Bronzeschatz, den Sondengänger im Sommer 1999 auf dem Mittelberg nahe der Kuppe illegal ausgewühlt hatten.

Der Fund wurde verkauft und gelangte in den folgenden Jahren in die Hände verschiedener Hehler und Händler. Im Februar 2002 stellte die Basler Polizei in enger Zusammenarbeit mit dem Landeskriminalamt, dem Kultusministerium und dem Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt den Fund sicher. Die Originale gehören seitdem zur Schatzkammer des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle. Seit dem 23. Mai 2008 ist die Himmelsscheibe in der [Dauerausstellung des Landesmuseums](#) zu sehen.

Der Fundort



Die Himmelsscheibe ist auf dem Mittelberg bei Nebra gefunden worden - in einer [Region](#), die den Menschen seit 500.000 Jahren beste Voraussetzungen zum Leben bietet.

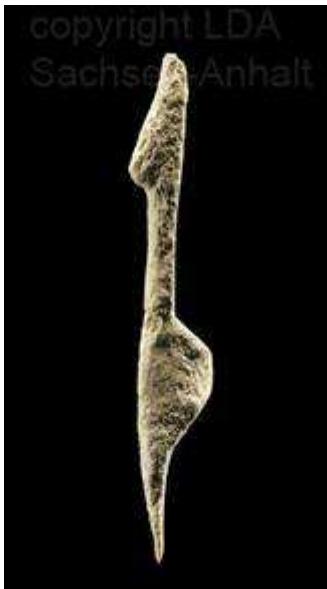
Wie umfangreiche Ausgrabungen ergeben haben, hatte man den ganzen Bergsporn wahrscheinlich bereits zur Zeit der Verbergung der Himmelsscheibe mit zwei geraden Wällen begrenzt. Ein flacher Ringwall mit etwa 160 m Durchmesser, dem ein Graben vorgelagert war, umgab den Fundplatz der Himmelsscheibe. Diese Wall-Graben-Konstruktion ist nach den spärlichen Funden aber etwa 1000 Jahre jünger als der Bronzehort.

Da Siedlungsspuren aus der Bronzezeit auf dem Berg nicht nachgewiesen werden konnten, ist zu vermuten, dass der Schatz in einem umhegten heiligen Bezirk niedergelegt worden war.

Als ein Schmied die goldenen Horizontbögen auf die Himmelsscheibe brachte, markierte er damit nicht nur die Sonnwendpunkte, sondern auch vom Mittelberg aus sichtbare Geländemarken: Wenn er die Himmelsscheibe auf dem Plateau nach Norden ausrichtete, zeigte der obere Abschluss des westlichen Horizontbogens zum Brocken, dem höchsten Berg des Harzmassivs. Genau hier verschwindet die Sonne am 21. Juni, zur Sommersonnenwende.

Eine weitere markante Erhebung am Horizont ist der Kyffhäuser mit dem Kulpenberg, wo die Sonne am 1. Mai vom Berg verschlückt wird. Dieses Datum ist zwar nicht auf der Himmelsscheibe verschlüsselt, aber von anderen Kulturen als Beltaine oder Frühlingsfest bekannt. Auch Lücken in den Palisaden von [Goseck](#) kennzeichnen diesen Termin.

Die Kulturlandschaft



Frauenstatuette aus Elfenbein. Fundort Nebra, um 15.000 vor heute (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Die Unstrut fließt durch weite Täler und schlängelt sich zwischen mächtigen Sandsteinfelsen hindurch. Von den hohen Felsterrassen hat man eine hervorragende Sicht über das ganze Tal. Das erkannten schon die Jäger der Altsteinzeit, die den hier vorbeiziehenden Tierherden nachstellten. Auch später hat die gute strategische Lage immer wieder Menschen angezogen.

Ein nahezu schwarzer Boden bedeckt die sanften Hügel und weiten Ebenen der Region. Seine besondere Fruchtbarkeit nutzten bereits die ersten Bauern. Spätere Generationen gaben den Gebieten klangvolle, auf die guten Böden anspielende Namen wie „Goldene“ oder „Diamantene Aue“.

Der Harz und seine Ausläufer in der weiteren Umgebung des Mittelbergs sind reich an Rohstoffen. Kupfer und Salz waren bis in die Neuzeit wertvolle Güter, die weit verhandelt wurden. Mittelalterliche Routen wie die Kupferstraße, die bei Nebra die Unstrut quert, und ältere Wegenetze führten entlang der Hochflächen des Flusses. Weit gereiste Händler, abenteuerlustige Pioniere und mächtige Herrscher zogen hier durch das Land. Sie brachten nicht nur kostbare Waren und begehrte Rohstoffe, sondern auch Ideen, Erfindungen und Mythen aus fernen Ländern in unsere Region.



Blick vom Mittelberg in das Unstruttal mit der ehemaligen Kaiserpfalz Memleben (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Der Hort von Nebra



Der Hortfund von Nebra (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)



Ein Schwert aus dem Hortfund (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

In dem Depotfund von Nebra fanden sich zusammen mit der Himmelsscheibe zwei Schwerter, zwei Beile, ein Meißel und zwei Armspiralen. Da die Himmelsscheibe selbst keinerlei Vergleiche hat, kann eine zeitliche und kulturelle Einordnung des Fundes nur über die Beifunde erfolgen.

Die Schwerter sind von außergewöhnlicher Qualität. Die Griffe hatten zwei Seiten: eine bronzene, mit Kupfereinlagen verzierte Schauseite und eine Rückseite aus organischem Material. Auch die Klingen sind mit Kupfereinlagen versehen. Die Goldbänder an den Griffen zeigen, dass es sich um Prunkwaffen handelte.

Die Rekonstruktion des Befundes basiert auf den Ergebnissen der Ausgrabung auf dem Mittelberg und den Aussagen der Finder. Letztere haben auch einen Teil der großen Steine weggeräumt, die den Hort umgeben hatten. Hinweise auf Grab- oder Siedlungsreste in der unmittelbaren Umgebung kamen auch bei den späteren Ausgrabungen nicht zum Vorschein.

Es handelt sich demnach unzweifelhaft um einen Hortfund. Bei der Bergung und der anschließenden unsachgemäßen Reinigung wurde die Himmelsscheibe beschädigt: Teile der Goldbleche sind dabei abgerissen, die Oberfläche hat man zerkratzt, ein Hammerschlag traf den Rand der Scheibe. Letzterer zeigt, dass die Scheibe aufrecht, mit der Barke unten, die Horizonte an beiden Seiten, im Boden stand. Allein der fehlende Randbogen dürfte schon in antiker Zeit abhanden gekommen sein. Die Beschädigungen durch die Raubgräber wurden inzwischen im Wesentlichen beseitigt: der fehlende Stern wieder aufgesetzt und die kreisrunde Goldscheibe ergänzt.

Vergleichsfunde



Detailaufnahme der Gravuren auf einem Schwert aus dem Hortfund von Nebra. Der grüne mittlere Streifen ist der Rest der Tauschierung (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Angeregt durch die zunächst eingeführten, dann nachgeahmten Apa-Schwerter setzte gegen Ende der [Frühbronzezeit](#), um 1700 v. Chr. eine lokale Fertigung von Schwertern in Mittel- und Nordeuropa ein. Dazu zählen leicht geschweifte, oft verzierte Klingen mit verstärktem Mittelgrat. Sie werden nach einem Fundort in Niedersachsen Sögel-Klingen genannt. Die Schwerter von Nebra sind letztlich eine Kombination von Apa-Schwertern nach ungarischem Vorbild und den in Nordeuropa beheimateten Sögel-Klingen. Die metallenen Halbschalengriffe der Schwerter von Nebra sind selten belegt.



Hortfund von Gröbers-Bennewitz, Sachsen-Anhalt (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Während die Schwerter aus dem Nebraer Depot außergewöhnliche und einzigartige Stücke sind, gehören Beile, Armspiralen und Meißeel zum gut bekannten, üblichen Fundinventar in Mitteldeutschland. Die Beile sind nach ihrer Form gut zeitlich einzuordnen und bilden eine Grundlage für die Datierung der Niederlegung des Hortes. Meißeel mit geknicktem Rand finden wir in dieser Zeit zwischen den Alpen und Südkandinavien. Sie tragen in der Regel deutliche Gebrauchsspuren wie das Stück aus Nebra. Die beiden Armspiralen, nach Aussagen der Finder zwei ursprünglich vollständige Schmuckstücke, sind bei und nach der Bergung in zahlreiche Fragmente zerbrochen. Solch einfache Armspiralen kennen wir aus zahlreichen [Hortfunden](#), ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in Mitteldeutschland.

Hortfunde



Im Hortfund von Dieskau (Saalkreis, Sachsen-Anhalt) sind alle typischen Metallformen der Frühbronzezeit versammelt: Ösenringe, Stabdolche und Beile (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Von der Atlantikküste bis zum Schwarzen Meer, von Südschweden bis zum Mittelmeer verbarg man in der Bronzezeit Metalldepots - Gaben an die Götter. Dieses Opferbrauchtum zeichnet sich durch strenge Regeln aus. Es wurden nur solche Dinge niedergelegt, die es Menschen und Göttern Wert waren. Die Schätze sind Ausdruck der Zwiesprache mit den Göttern. Wir deuten sie als Ergebnis einer Opferhandlung - den Endpunkt eines Ritus, den wir nicht kennen. Aber wir entdecken Strukturen in den Schatzfunden: immer wieder aufgesuchte Orte der Niederlegung, festgelegte Zusammenstellungen und bevorzugte Bronzen. Dazu zählten in Mitteldeutschland am Beginn des 2. Jahrtausends v. Chr. zum einen prächtige Einzelstücke wie die Stabdolche, zum anderen unscheinbare Formen wie Ringe und Beile. Etwa 800 Jahre später finden wir hingegen vor allem Sicheln in den Hortfunden.

Datierung



Der Hortfund von Nebra: Die Himmelsscheibe, zwei Schwerter, zwei Beile, zwei Armspiralen und ein Meißel (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Typologischer Vergleich

Da die Himmelsscheibe selbst keinerlei Gegenstück hat, dienten die Beifunde als erste Anhaltspunkte: Schwerter, Beile, Meißel und Armspiralen.

Einfache Armspiralen wie die von Nebra kennen wir aus zahlreichen Funden der Bronzezeit. Dieser Armschmuck war eine lange Zeit gebräuchlich und eignet sich deshalb nicht für eine genauere Zeitbestimmung. Die Beile dagegen gehören zur Gruppe der Beile mit Randleisten und einem schwachem Absatz in der Mitte - einer für das Ende der [Frühbronzezeit](#) um 1600 v. Chr. typischen Form im unteren Elbe- und Odergebiet. Knickrandmeißel wie der von Nebra sind ebenso charakteristische Typen dieser Zeit.

Die Schwerter von Nebra bilden nach ihrer Form eine Eigenschöpfung, eine Mischung aus südost- und nordeuropäischen Elementen, wie wir sie in einigen weniger kostbaren Waffen aus Deutschland zwischen 1700 und 1500 v. Chr. kennen.

Naturwissenschaftliche Datierung

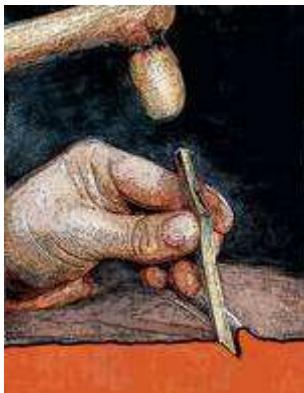
Mit Hilfe naturwissenschaftliche Methoden kann man zwischen moderner und alter Bronze - einer Legierung aus Kupfer und Zinn- unterscheiden. Diese Unterscheidung beruht darauf, dass das Kupfer wie die meisten Metalle nach ihrer Verhüttung schwach radioaktiv ist. Die Radioaktivität stammt von dem in der Natur vorkommenden radioaktiven Blei (210Pb) und kann noch etwa 100 Jahre nach der Verhüttung nachgewiesen werden. Die bronzenen Himmelsscheiben enthält keine messbare Radioaktivität und muss demnach älter sein. Dafür sprechen auch die chemische Zusammensetzung des Metalls und die grobe, über sehr lange Zeit gewachsene Struktur der Korrosionsschicht.

In den Schwertgriffen von Nebra fanden sich Reste von Birkenrinde aus dem 16.-15. Jh. v. Chr. Ihr Alter konnte mit Hilfe der Radiocarbonmessung (14C-Methode) recht genau bestimmt werden.

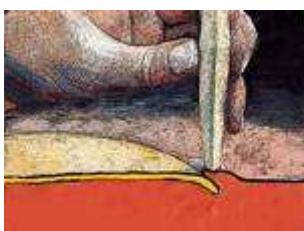
Vom Kupfererz zum Himmelsbild

Alles deutet darauf hin, dass die Himmelsscheibe und die übrigen Gegenstände aus dem Hort in Mitteleuropa hergestellt worden sind. Das in der Legierung verwendete Kupfer aller Objekte stammt aus einer Lagerstätte, vermutlich im Ostalpenraum. Dort gab es um 1600 v. Chr. mehrere Kupferbergwerke, das größte von ihnen war der Mitterberg.

Herstellungstechnik



Einschlagen der Tauschiergruben mit einem Bronzemeißel (© LDA Sachsen-Anhalt)



Zutreiben der Tauschiergruben und Festklemmen des Goldbleches (© LDA Sachsen-Anhalt)

Wir kennen große Mengen Bronzefunde aus dem 3. und 2. Jahrtausend v. Chr. in Europa, aber nur sehr wenige Zeugnisse des Gieß- und Schmiedehandwerks. Am Beginn der Bronzezeit sind in Mitteldeutschland nur wenige kleine Tondüsen wie im Fund von Sachsenburg überliefert, aber weder Ofenreste noch Gussformen oder Werkzeuge wie Hammer und Amboss.

Das Einlegen farbiger Edelmetallbleche oder Drähte in ein andersartiges Grundmaterial nennt man Tauschieren. Zur Herstellungszeit der Himmelsscheibe von Nebra war die Tauschiertechnik im ostmediterranen Raum bereits hoch entwickelt und wurde mit großer Kunstfertigkeit angewandt. Jedoch lassen sich weder die Objekte der Mittelmeerwelt noch deren Verzierungen mit den wenigen bekannten west- und mitteleuropäischen Einlegearbeiten der Früh- und Mittelbronzezeit sinnvoll vergleichen.

Die Goldbleche der Himmelsscheibe wurden nur an den Rändern befestigt. Mit Werkzeugen aus Hartbronze wurden Mulden in die Scheibe geschlagen, die Goldbleche darin eingelegt und anschließend durch Glathämmern des Bronzerandes eingeklemmt.

Die Phasen der Himmelsscheibe

Die Herstellungs- und Benutzungsspuren, die verwendeten Materialien und die Anordnung der Bildelemente lassen eine deutliche Biographie erkennen. Fünf Phasen können wir unterscheiden.



Die Phasen der Himmelsscheibe (© LDA Sachsen-Anhalt)

Phase 1 - Zuerst ist die Bronzescheibe als Nachthimmel mit 32 Sternen, dem Voll- und dem Sichelmond ausgestattet.

Phase 2 - Später verdeckte die Anbringung der Randbögen zwei Sterne, ein weiterer wird ersetzt, damit er sichtbar bleibt. Das ist deutlich zu sehen, da heute der betreffende Goldbogen fehlt. Unter dem anderen Bogen zeichnen sich im Röntgenbild klar die beiden verdeckten Sterne ab.

Phase 3 - Ein Blech unterscheidet sich durch seine Farbe und Verzierung deutlich von den übrigen Goldauflagen: der gefiederte Bogen. Er ist zwischen die Sterne gezwängt, alle übrigen Himmelskörper wahren dagegen einen deutlichen Abstand zu den Goldpunkten - dieser Bogen passt nicht ins ursprüngliche Bild.

Die Goldbleche der Gestirne, der seitlichen Randbögen und des gerillten Bogens weisen einen jeweils unterschiedlichen Silberanteil auf. Dies zeigt, dass die Goldobjekte jeder Phase aus anderem Gold hergestellt wurden. Vielleicht wurden sie auch von unterschiedlichen Personen hergestellt.

Phase 4 - Später wollte man die Scheibe anders verwenden als zuvor, deshalb wurde der Rand rundum durchlocht. Befestigt auf einem Träger, hat man das Himmelsbild vielleicht als Standarte getragen.

Phase 5 - Alles deutet darauf hin, dass ein Horizontbogen wohl vor der Deponierung bereits in antiker Zeit entfernt wurde.

Am Ende dieser Welt

Wir wissen nicht, wann die Himmelsscheibe hergestellt wurde und wie viel Zeit zwischen den Veränderungen vergangen ist. Am Ende wird das Bildwerk um 1600 v. Chr. vergraben. Man stattet es aus wie einen Fürsten, mit goldverzierten Waffen, Werkzeug und Schmuck. Die Zeit der Himmelsscheibe und ihrer Botschaft war vergangen. Man verstand sie nicht mehr oder man wollte sie und ihre Schöpfer der Vergessenheit Preis geben.

Das Universum der Himmelsscheibe



(© Karol Schauer / LDA Sachsen-Anhalt)

Das Bild der Himmelsscheibe verknüpft astronomische Beobachtungen mit mythischen Erklärungen. Ein abstrakter Nachthimmel bildet den Hintergrund. Seine Sterne sind sorgsam so verteilt, dass keine Sternbilder entstehen, nur eine Ansammlung wird deutlich hervorgehoben: die Plejaden. Sichelmond und Vollmond oder Sonne erscheinen gemeinsam. Dazu treten die goldenen Horizontbögen, die den Sonnenlauf zwischen Frühling und Herbst am Taghimmel nachvollziehen. Das Schiff fährt zwischen den Horizonten, trägt vielleicht den Mond oder die Sonne. Es kann tags und nachts fahren, die Krümmung deutet allerdings auf einen Bug, der nach links weist - eine Reise durch die Unterwelt bei Nacht?

Viele Jahrtausende herrschte die Meinung, dass sich über die Erde ein Himmelsgewölbe spannt, an das die Sterne geheftet sind. Mythen verschiedener Kulturkreise erzählen davon. Auch die Himmelsscheibe lässt sich als Kuppel denken. Der menschliche Gesichtskreis wird durch die Horizonte begrenzt - die mythische Schwelle, die die Himmelsbarke trägt.

Die Plejaden

Die sieben Töchter des Atlas



Links: Letzte Sichtbarkeit der Plejaden um den 10. März (heutiger Kalender), rechts: Erster Untergang am westlichen Morgenhimmel um den 17. Oktober (heutiger Kalender) (© LDA Sachsen-Anhalt)

Der einzige auf der Himmelsscheibe von Nebra erkennbare Sternenhaufen ist eine Gruppe von sieben eng beieinander stehenden Goldpunkten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass hier die Plejaden dargestellt sind. Sie sind in Europa von großer Bedeutung für den bäuerlichen Kalender. Ihre letzte Sichtbarkeit am Abendhimmel im Westen am 10. März bestimmt den Beginn der Aussaat. Ihr Untergang am westlichen Morgenhimmel am 17. Oktober fällt mit dem Beginn der Ernte zusammen. Auf der Himmelsscheibe sind die Plejaden am Westhimmel abgebildet, eingeschlossen zwischen Märzsichel und Oktobervollmond - eine Konstellation, wie man sie nur auf der geographischen Breite sehen kann, auf der auch Mitteldeutschland liegt. Die Himmelsscheibe könnte so als idealer Kalender für Beginn und Ende des bäuerlichen Jahres benutzt werden.

*„Wenn das Gestirn der Pleiaden, der Atlastöchter, emporsteigt,
Dann beginne die Ernte, doch pflüge, wenn sie hinabgehn;
Sie sind vierzig Nächte und vierzig Tage beisammen
Eingehüllt, doch wenn sie wieder im kreisenden Jahre
Leuchtend erscheinen, erst dann beginne die Sichel zu wetzen“*

Hesiod (8/7. Jh. v. Chr.), Werke und Tage, Verse 383-387

Die Schaltregel

Die Ordnung der Zeit

Die Rhythmen am Himmel überdauern Jahrtausende: Schon zur Zeit der Himmelsscheibe gab die Sonne Tag und Jahr vor, der Mond den Monat und die Woche. Am Beginn eines neuen Monats erscheint der Mond als sehr schmale Sichel, genannt Neulicht. Um das Mondjahr mit dem 11 Tage längeren Sonnenjahr in Einklang zu bringen, fügte man Schaltmonate ein.

Aus einem babylonischen Keilschrifttext, dem mul-apin (7./ 6. Jh. v. Chr.), ist eine solche Regel bekannt. Diese besagt sinngemäß: Wenn im Frühlingsmonat, mit dem das Jahr begann, eine Neulichtsichel bei dem Siebengestirn, den Plejaden, steht, dann ist dies ein gewöhnliches Jahr. Steht in diesem Monat erst am dritten Tag der Mond bei den Plejaden als eine dicke Sichel, muss ein Schaltmonat eingefügt werden.

Genau dieser Sachverhalt ist auf der Himmelsscheibe verschlüsselt. Die Dicke der Mondsichel auf der Himmelsscheibe entspricht dem Alter des Mondes in der Schaltregel.

Die Horizontbögen

Jahrtausende altes Wissen

Bei der ersten Veränderung des Himmelsbildes wurden zwei Sterne verdeckt und ein dritter neu plaziert, um Platz für zwei goldene Randbögen zu schaffen. Sie zeigen den Horizontdurchlauf der Sonne, der bereits seit Jahrtausenden bekannt war.

Die beiden oberen Endpunkte der Bögen markieren die Sonnenauf- und -untergänge zur Sommersonnenwende, die beiden unteren jene zur Wintersonnenwende. Mit 82° entsprechen die Winkel der Goldbögen denen des Horizontdurchlaufs der Sonne in den Breitengraden Mitteldeutschlands.

Mit dem Aufbringen der Horizontbögen hat man den Code der [Schaltregel](#) zerstört. Das Wissen darum war in Vergessenheit geraten oder wurde absichtlich vom Antlitz der Himmelsscheibe getilgt.

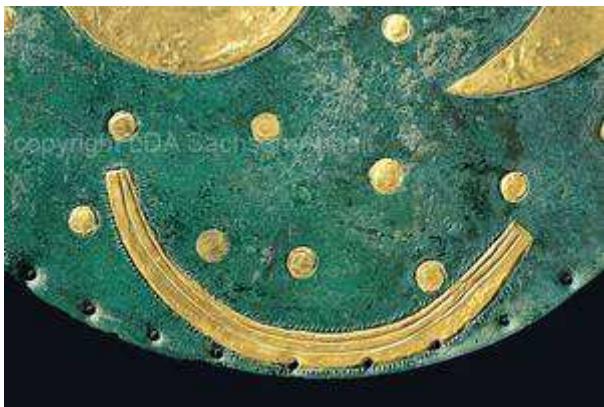


Die rekonstruierte Kreisgrabenanlage von Goseck (© LDA Sachsen-Anhalt)

Die tägliche Wanderung der Sonnenauf- und Sonnenuntergangspunkte am Horizont nahmen die Menschen schon in der Jungsteinzeit genau ins Visier. Einen der ältesten Beweise lieferte die 7000 Jahre alte Kreisgrabenanlage von [Goseck](#). Der Schöpfer der Horizontbögen war jedoch der erste, der diese Beobachtungen in ein zweidimensionales Bild übersetzte.

Die Barke

Schiffe am Horizont



Detailaufnahme: Die Barke auf der Himmelsscheibe (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Auf der Himmelsscheibe von Nebra findet sich eine Goldapplikation, die sich von den übrigen deutlich unterscheidet - die Himmelsbarke. Dieses Blech ist stärker gekrümmmt als die Horizontbögen. Zwei Rillen gliedern die Form. Die Ränder des Blechs tragen eine deutliche Fiederung. Ähnliche Strichreihen sind von späteren Schiffsdarstellungen aus der Bronzezeit gut bekannt. Sie werden häufig als Ruder oder Besatzung gedeutet. Ähnliche Schiffsbilder kennen wir auch von Bronzen aus dem Karpatenbecken und der griechischen Inselwelt. In der bronzezeitlichen Ägäis war die Idee eines Himmelsschiffes aber unbekannt. Allein die Ägypter entwickelten einen komplexen Mythos zur Tag- und Nachtfahrt der Sonne. Direkte

Kontakte lassen sich aus dem Fundgut nicht ablesen. Es bleibt offen, ob die Idee der Himmelsbarke den Weg aus Ägypten in den Norden fand oder die Mythen unabhängig voneinander entstanden.

Die Zeit der Himmelsscheibe



Beigaben aus dem Grabhügel von Leubingen (Landkreis Sömmerda, Thüringen), um 1942 v.Chr. (© LDA Sachsen-Anhalt, Foto: Juraj Lipták)

Die ersten Fürsten

In verschiedenen Regionen Europas bestattete man am [Beginn der Bronzezeit](#) (2300-1600 v. Chr.) einige Tote sehr prachtvoll. Sie wurden in oft gewaltigen Monumenten beigesetzt, versehen mit üppigen Gaben.

Das Totenbrauchtum stellt jedoch nur wenige Prominente heraus, Männer und Frauen. In Mitteldeutschland sind um 2000 v. Chr. mehrere solcher fürstlichen Gräber angelegt worden, auch der Hügel von Leubingen. Die Macht dieser Toten beruhte wohl auf dem Reichtum der Regionen, der Kontrolle des Metallaustausches und auch der Salzvorkommen an der Saale.

Die Zeit der Prachtgräber war kurz. In Mitteldeutschland sollten fast zwei Jahrtausende vergehen, bis die archäologischen Funde wieder ähnlich bedeutende Personen erkennen lassen.

Die weite Welt im Herzen Europas

Die Popularität von Bernstein, Kupfer, Zinn und Gold am Ende des 3. Jahrtausends führte zu ganz Europa umfassenden Netzwerken des Austauschs der begehrten Waren.

Mitteldeutschland saß dabei im Herzen Europas wie die Spinne im Netz der Handelswege zwischen Nord und Süd, Ost und West. Zusätzlich verfügte man hier über eine sehr exklusive

Ware: Salz. Der Nachweis von grober Keramik, in der Salz gesotten wurde, belegt eine Salzproduktion in Halle bereits in der Frühbronzezeit.

Der Großteil des in Mitteldeutschland in dieser Zeit verarbeiteten Kupfers kommt jedoch aus dem Ostalpengebiet. Zahlreiche Bronzen bezeugen in ihren Formen und Verzierungen fremde Einflüsse aus Irland, Skandinavien, dem Alpenraum und Ungarn. Gleichzeitig sind einzelne mitteldeutsche Metallgegenstände auch in Skandinavien, Oberitalien und Ungarn überliefert.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen



Es wurde kaum eine geeignete naturwissenschaftliche Methode ausgelassen, um den Hortfund von Nebra zu untersuchen.



Die Himmelsscheibe wird im Berliner Synchrotron-Elektronen-Speicherring untersucht. Ziel sind chemische Informationen über die Zusammensetzung der Goldbleche.

Der Hortfund von Nebra ist wohl einer der naturwissenschaftlich am intensivsten erforschten archäologischen Fundkomplexe überhaupt. Die Untersuchungen begannen mit der Sicherstellung im Jahre 2002 und verliefen bis Ende 2007. Beteiligt waren viele anerkannte Forschungseinrichtungen. Sie umfassten die chemische und physikalische Charakterisierung des Materials mittels Röntgenfluoreszenzanalyse, Synchrotron-RFA, Röntgendiffraktometrie, Computertomografie, Isotopen/Massenspektroskopie, Metallografie, Licht- und Rasterelektronenmikroskopie u.v.m.

Die Untersuchungen konzentrierten sich auf Fragen der Herstellungstechnik, der Herstellungsgeschichte, Fragen zu "Echtheit" und Herkunft der Objekte und ihrer Rohstoffe.

Die Himmelsscheibe ist ein Werk der Schmiedekunst. Der Handwerker, der die Scheibe aus einem rohen Gußkuchen aus Weichbronze auf die Größe von 32 cm Durchmesser austrieb, hatte mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Doch er wußte sich zu helfen, kannte bereits

technologischen Kniffe, [wie er sich das widerspenstige, zähe Metall gefügig machen konnte....](#)

Mit Metalleinlagen versehen, stehen die Funde von Nebra auch in technologischer Hinsicht im mitteleuropäischen Raum nahezu einzigartig da. Wie die Scheibe aus einem Rohling geschmiedet wurde, die Einlagen eingebracht und was sie von den etwas jüngeren Schwestern unterscheidet, [erfahren Sie hier....](#)

Die Himmelsscheibe ist nicht in einem Arbeitsgang entstanden. Immer wieder wurde sie verändert, die verschiedenen Handwerkergenerationen hinterließen ihre jeweils eigene Handschrift auf dem Kultobjekt. Es sollte wohl immer wieder den veränderten rituellen Bedürfnissen und sich ändernden Weltbildern angepasst werden. Wie sich diese Veränderungen als Spuren im Metall abzeichnen, [lesen Sie hier..](#)

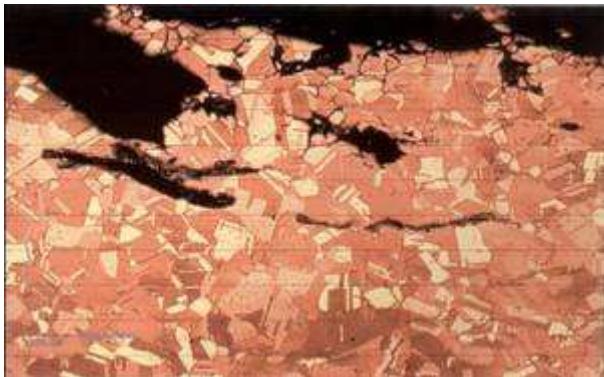
Der Hortfund von Nebra besteht aus ca. 4 kg Bronze und 50 g Gold: eine beachtliche Menge. Woher stammte das Material? Kupfervorkommen gibt es in der Region, doch die Forschungsergebnisse verweisen auf eine andere Quelle und einen ausgedehnten Fernhandel. Die Spuren gehen ins europäische Ausland, [nach Österreich und England...](#)

Ist der Hortfund echt oder eine moderne Fälschung? wie können sich Wissenschaftler über Alter und Herkunft des sensationellen Fundes so sicher sein? [naturwissenschaftliche Methoden geben Antwort.](#)

Herstellungstechnik



Es wurde kaum eine geeignete naturwissenschaftliche Methode ausgelassen, um die Himmelsscheibe von Nebra zu untersuchen.



Die Metallografie von der Schnittfläche des Metalls der Himmelsscheibe zeigt sogenannte "Zwillingsbildungen", sie röhren davon her, daß die Scheibe nach dem kalten Verformen immer wieder ausgeglüht wurde, um das Material zu entspannen.



In etwa dieser Art darf man sich den Rohguß eines der Schwerter aus dem Hortfund von Nebra vorstellen. In dieser Form lässt er noch nicht die spätere Qualität des Stückes erahnen. Doch Gußfehler im Inneren der Schwerter konnten auch an den Originalen per Röntgentomografie nachgewiesen werden.



Von vielen zarten Hammerschlägen getrieben, gleitet die bronze Ziehpunze über das Werkstück. So darf man sich den abschließenden Vorgang der langwierigen mechanischen Arbeiten vorstellen, die vom groben Rohguß zum perfekten frühbronzezeitlichen Werkstück führten.

Die Himmelsscheibe ist ein Werk der Schmiedekunst. Sie wurde aus einem schlichten, scheibenförmigen Gussrohling gefertigt, der wohl ca. einen Durchmesser von 15-20 cm hatte. Der Rohling bestand aus einer für Objekte der Bronzezeit außergewöhnlich weichen Legierung aus Kupfer mit nur ca. 2,5 % Zinn und 0,2 % Arsen.

Diese niedrig legierte Bronze wurde bewusst gewählt um die Scheibe durch kaltes Ausschmieden auf die Größe von 32 cm Durchmesser austreiben zu können.

Bronze zu Schmieden erfordert ein hohes Maß an Kunstfertigkeit. Durch den Prozess der kalten Umformung wird das Material immer härter und spröder. Um Rissbildungen zu vermeiden, hat der Schmied sein Werkstück einige Male durch Zwischenglühen rekristallisiert lassen. Dabei wurde das Material wieder "entspannt", so dass der Schmied nach Erkalten des Werkstückes wieder ein verhältnismäßig weiches, schmiedbares Material erhielt. Keinesfalls wurde das Werkstück in heißem Zustand geschmeidet.

Die metallografischen Untersuchungen belegen diese Vorgehensweise des Handwerkers sehr anschaulich. Um die Spuren der antiken Herstellungstechnik sichtbar zu machen, trennten die Forscher mit Funkenerosionstechnik aus der Mitte des Materials ein kleines Metallblöckchen heraus und untersuchten die Schnittflächen. Das Metallblöckchen setzten sie anschließend wieder in die Scheibe ein, die minimalen Fehlstellen wurden ergänzt, so dass dieser Eingriff nicht mehr sichtbar ist.

Auf den angeätzten Schnittflächen des Blöckchens sind die Spuren, die der schmiedende Handwerker im Material hinterlassen hat, gut zu erkennen. Die "Zwillingsbildung" deutet darauf hin, dass die Scheibe mehrfach (ca. 2-3 Mal) und einmal abschließend, nach der endgültigen Formgebung, ausgeglüht wurde. Die bänderartigen, dunkelbraunen Verfärbungen röhren von Materialeinschlüssen aus dem Rohguss her, die beim Schmieden lang gestreckt wurden.

In ganz anderer Weise als die Himmelsscheibe wurden die Schwerter gemacht. Ihre Formgebung erfolgte zunächst beim Gießen. Das Metall ist wesentlich härter als das der Scheibe. Es ist eine typische Zinnbronze mit einem Gehalt von 10% Zinn. Ein solches Material kann man kaum schmieden, dazu ist es zu hart und spröde. Röntgentomografische Aufnahmen zeigen, dass die Schwerter in ihrem Zentrum von vielen Luftblasen durchsetzt sind. Diese entstehen regelmäßig beim konventionellen Schwerkraftguss und sind dabei kaum zu vermeiden. Vermutlich wurden die Schwerter in Tonformen im Wachsaußschmelzverfahren gegossen. Man erhielt dabei Rohlinge, die man durch anschließenden Schliff und vorsichtiges Aushämmern der Oberfläche verdichten musste und anschließend ziselierte. Um die ausgesprochen feinen Linien auf den Klingen und in den Griffen zu erzeugen, hat man feine Ziehpunzen aus einer harten Bronze verwendet.

Tauschierung



Übersicht über polychrome Metalltechniken der frühen Bronzezeit.



Um die Goldbleche auf der Himmelsscheibe zu befestigen, wurden tiefe Rillen in das Bronzeblech geschlagen,....



das Gold mit den Rändern hineingelegt und mit Punzenschlägen festgeklemmt.



Hier wird ein Kupferstreifen eingelegt, wie bei den Schwertern aus dem Hortfund von Nebra.

- eine sehr seltene Technik der frühen Bronzezeit

Die Himmelskörper bestehen aus Goldblechen in einer Stärke von ca. 0,2-0,4 Millimeter. Sie sind mit einer speziellen Technik auf dem bronzenen Firmament befestigt worden. Ohne ein spezielles Klebe- oder Lötmittel sind sie auf der Unterlage befestigt. Ihre Ränder sind tief in das Scheibenmaterial eingelassen und darin verklemmt. In technischer Hinsicht handelt es sich um die Kombination zweier neuer dekorativer Metalldekorationsverfahren, die im ostmediterranen Raum ihren Ursprung haben: Plattieren, das Überziehen mit Goldfolien, und Tauschieren, Metalleinlegearbeiten.

Tauschierungen sind im frühbronzezeitlichen Mitteleuropa ausgesprochen selten. Aus dem schwedischen Vretakloster (Östergötland) kennen wir erst seit kurzer Zeit eine tauschierte Schwertklinge. Eine weitere, unklarer Herkunft aus Marais de Nantes (Frankreich) sowie eine Beilklinge aus Thun-Renzenbühl (Schweiz) sind dagegen schon seit einiger Zeit bekannt. Im ostmediterranen Raum waren Tauschierungen verbreiteter, und hier dürften auch die Ursprünge dieser raffinierten Technik zu suchen sein. Bekannt sind die sehr kunstvoll ausgeführten mykenischen Arbeiten oder die noch früheren Werke aus dem nahen Osten.

Die Art und Weise, wie die "Plattiertauschierung" auf der Himmelsscheibe ausgeführt wurde, unterscheidet sich aber wesentlich von den ostmediterranen Arbeiten, so dass hier allenfalls die bloße Idee mehrfarbiger Metallarbeiten transportiert wurde, nicht aber die Technologie an sich. Um die Goldbleche zu befestigen, wurden zunächst, den Umrissen der Motive folgend, stark unterschnittige Rillen in die zuvor weich geäugte, erkaltete Bronze geschlagen. Als Werkzeug dienten Hartbronzemeißel mit einem höheren Zinngehalt. In diese Rillen wurden die zurechtgeschnittenen Goldbleche eingelegt, und die Bronzegräte, die beim Aufmeißeln der Rillen entstanden waren, über die Goldblechränder getrieben. Damit waren die Goldbleche dauerhaft fixiert.

Ob der Seltenheit frühbronzezeitlicher Tauschierung erscheint verblüffend, dass auch die Schwerter des Nebra-Hortes tauschiert sind. Hier wurden Streifen aus reinem Kupfer in die Klingen eingelegt. Obwohl diese Technik sehr aufwändig ist, erscheint das optische Ergebnis zunächst kaum befriedigend, solange man das Metall blank lässt. Das rötlichbleiche Kupfer bildet kaum einen Kontrast zu dem bleichgoldfarbenen Grundmetall des Schwertes.

Um den Farbkontrast zu erhöhen, kann man das Material allerdings künstlich patinieren, d.h. mit einer gefärbten, oxidierten Schicht versehen. Dies gelingt mit Wärme, einfacher jedoch z.B. mit garendem Urin, wobei sich die Kupfereinlagen dunkelbraun verfärbten, während die Bronze nahezu unverändert golden glänzt. Auch die Himmelsscheibe dürfte ursprünglich dunkel patiniert worden sein, um die Kontrastwirkung zu den goldenen Himmelskörpern zu steigern. Patinierung ist zudem auch notwendig, um zu verhindern, dass das Objekt unkontrolliert, fleckig anläuft.



Tauschierung im Experiment



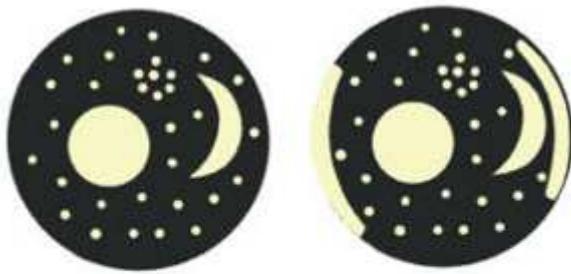


Im Gegensatz zum heutigen Erscheinungsbild dürfte die Himmelsscheibe eine dunkel patinierte Oberfläche besessen haben, aus der die goldenen Himmelskörper eindrucksvoll heraus leuchteten.



Der letzte Arbeitsgang nach Rohguß (links) war bei den Schwertern nach Tauschieren, Ziselieren und Polieren (Mitte) die künstliche Patinierung (rechts), um die Tauschierung wirken zu lassen.

Herstellungsphasen



I II

Die erste Veränderung: die Randbögen werden eingefügt.



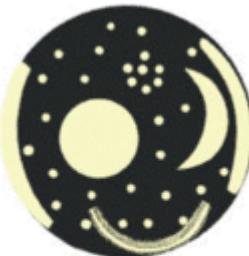
Das Röntgenbild zeigt die Tauschiergruben zweier Sterne, die dazu entfernt wurden.



Ein weiterer Stern wurde versetzt.



II



III

Im Zuge einer weiteren Umgestaltung kam die Himmelsbarke hinzu.



Die Fiederungen der Barke weichen dem Stern, den man nicht versetzen wollte, geradezu ängstlich aus.



III



IV

Wieder später wurde die Scheibe gelocht.



Die Löcher beeinträchtigen wichtige Bildmotive, wie hier die Barke.

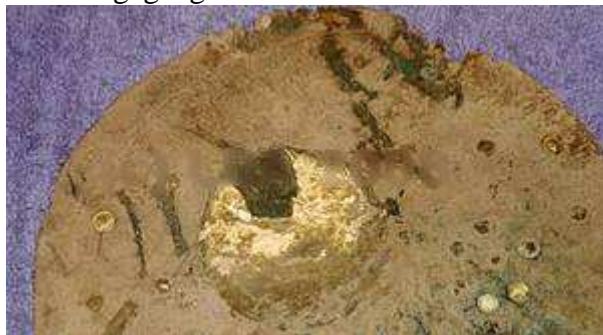


IV



V

Noch vor der Niederlegung des Hortfunders um 1600 v. Ch war der linke Rombogen verlorengegangen.



Man erkennt das an einem frühen Foto der Himmelsscheibe, das kurz nach ihrer Bergung angefertigt wurde. In den Lücken der Erdanhaftungen sieht man, dass der Goldstreifen fehlt.

Die materialkundlichen Untersuchungen belegen, dass die Himmelsscheibe vor ihrer Deponierung um 1600 v. Ch. mehrfach umgestaltet wurde. In der ersten Fassung zeigte sie lediglich die großen Himmelskörper sowie die Sterne. Barke und Horizontbögen fehlten.

Auf dem Röntgenbild ist zu erkennen, dass unter dem rechten Randbogen die Tauschiergruben zweier weiterer Sterne verborgen sind, ein Stern auf der linken Seite wurde versetzt, um den Bogen anzubringen. Die unterschiedliche "Machart" der Tauschiergruben von "Sonne" und Randbogen lassen vermuten, dass diese Veränderung durch einen anderen Handwerker, möglicherweise nach einem erheblich längeren Zeitraum, ausgeführt wurde. Vermutlich geht eine stark unterschnittige Kerbe auf der Rückseite der Scheibe auch auf den zweiten Handwerker zurück. Sie ist wie eine Tauschiergrube ausgebildet und röhrt wohl von dem Versuch her, Werkzeug und Technik auf dem ihm unbekannten Material aus zu probieren.

Die Himmelsbarke kam in einer dritten, noch späteren Phase, hinzu. Sie fügt sich nicht mehr harmonisch in den Sternenhimmel ein, wirkt "hinein gequetscht", die Fiederungen der Barke weichen ängstlich um einen Stern herum aus, der Handwerker hat, im Gegensatz zu seinem Vorgänger, darauf verzichtet, den Stern dafür zu versetzen.

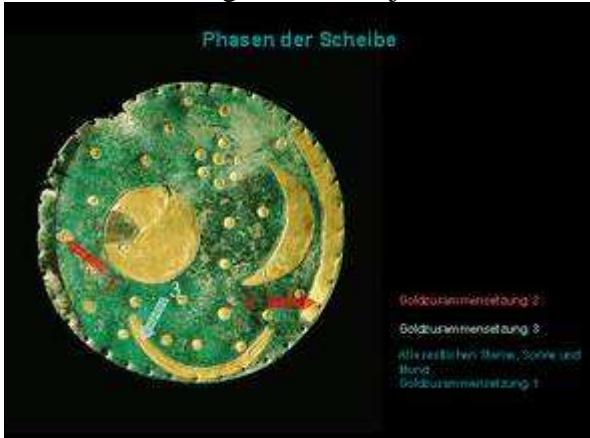
Die chemische Analyse der Goldobjekte, ausgeführt am BESSY, dem Berliner Elektronenspeicherring mit Synchrotron - Röntgenfluoreszenz, bestätigt die Annahme der drei Phasen. Die Objekte der jeweiligen Phasen sind jeweils aus einer anderen Goldcharge gefertigt. Das Goldblech des Sterns, der neben dem linken Randbogen lag, und den man versetzen mußte, hatte man nicht wieder verwendet, sondern ein Blech aus der neuen Goldcharge genommen.

Erst im Zuge einer Umnutzung wurde die Scheibe mit den Löchern am Rande versehen. Die Löcher, die in typischer Weise mit einem bronzenen "Durchschläger" ausgeführt wurden, verletzen verhältnismäßig "rücksichtslos" ehemals wichtige Bildelemente, wie z.B. die Barke. Wozu die Löcher dienten, ist nicht eindeutig feststellbar. Man möchte denken, dass die Scheibe auf einen leicht flexiblen Träger aufgenietet werden sollte, beispielsweise auf ein dünnes Holzbrett (Schild?), Leder oder Textil.

Wie man auf Bildern erkennen kann, die kurz nach Auffindung der Himmelsscheibe angefertigt worden sind, ist der linke Randbogen nicht erst bei der Grabung verloren gegangen, sondern fehlte bereits, als die Scheibe um 1600 v. Ch. deponiert wurde. Hierfür gibt es mehrere mögliche Erklärungen: entweder bestand dieser Bogen aus einem vergänglichen Material, vielleicht aber wurde er absichtlich entfernt, vielleicht aber ging er verloren, als die Nieten, mit denen die Scheibe befestigt war, gezogen wurden.



Die Untersuchung der Goldobjekte im BESSY in Berlin.



Die unterschiedlichen Zusammensetzungen der Goldobjekte repräsentieren die Entstehungsphasen.

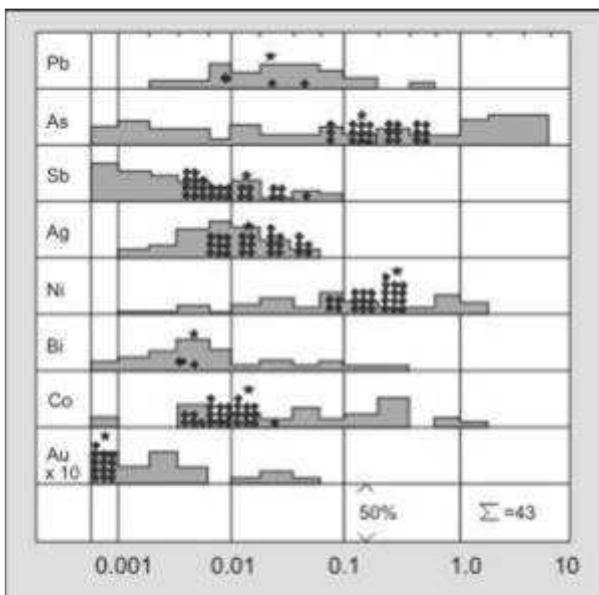


Die Handschrift der Meister aus erster (Tauschiergrube rechts oben, Sonne) und zweiter Phase (links, Tauschiergrube Randbogen) ist unterschiedlich.



Auf der Rückseite der Himmelsscheibe hat der Meister der zweiten Phase eine handwerkliche Materialprobe durchgeführt, bevor er auf der Vorderseite ans Werk ging..

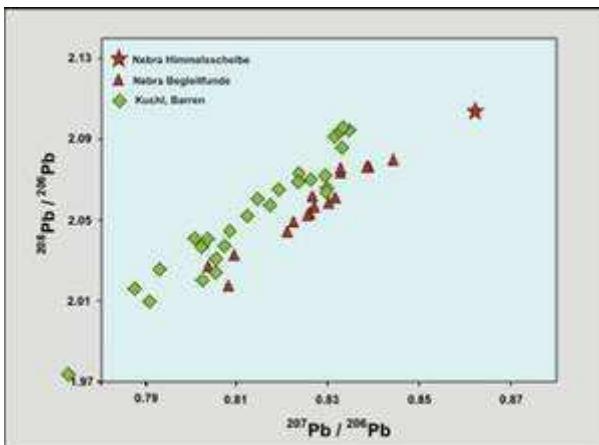
Rohstoffherkunft



Vergleich der Spurenelementmuster von Kupfererzen aus dem Ostalpenraum (Mitterberg und Kitzbühl, schattierte Flächen) mit den Funden von Nebra (Punkte).



Der Mitterberg: Herkunft des Kupfers im Hortfund von Nebra.



Bleiisotopenverhältnisse in den Funden von Nebra und in mehreren prähistorischen Kupferbarren von Kuchl im Salzachtal, nahe Mitterberg. Diese Barren werden allgemein als Rohkupfer aus der prähistorischen Produktion auf dem Mitterberg angesehen.

Um die Herkunft des Kupfers zu ermitteln, kombiniert man zwei Verfahren: Spurenelementanalyse und Bleiisotopenanalyse. Jede Lagerstätte enthält ein charakteristisches Spektrum von Neben- und Spurenelementen, die bei der Verhüttung der Erze in das Metall übergehen. Sie sind dann ein Fingerabdruck der jeweiligen Lagerstätte im Produkt. Voraussetzung ist dabei, dass kein Altmetall oder Mischungen unterschiedlicher Rohstoffquellen verwendet wurden. Für die Frühbronzezeit darf man das regelmäßig voraussetzen. Die Spurenelementanalyse darf sich nur auf diejenigen Elemente beziehen, die beim Verhüttungsprozess weitgehend in die metallische Phase übergehen und nicht wesentlich durch die Prozessführung beeinflusst werden. Viele chalkophile Spuren- und Nebenelemente erfüllen diese Bedingung.

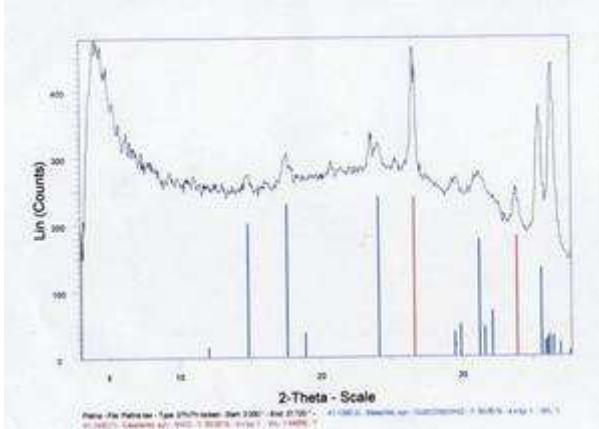
Die Analyse der stabilen Bleiisotope ist die zweite wichtige Säule in der Lagerstättencharakterisierung. Blei ist in praktisch allen Kupferlagerstätten als Nebenbestandteil vorhanden, und gelangt als Verunreinigung des Kupfers mit in die Bronzelegierung. In vielen Lagerstätten unterscheidet sich das Blei durch seine Isotopenverhältnisse. Da sich die Isotope des Bleis in der Folge bei der Metallgewinnung und -Verarbeitung identisch verhalten, verändern sich deren Verhältnisse auf dem Weg vom Erz zum Metall nicht. Sie bilden daher - neben den Spurenelementen - einen weiteren "Fingerabdruck" der Lagerstätte. Zwar ist der nicht einzigartig für jede Lagerstätte, aber bei Nichtübereinstimmung der Bleiisotopenverhältnisse zwischen Artefakt und Lagerstätte lässt sich diese als Rohstoffquelle mit Sicherheit ausschließen. Im Idealfall bleibt nur eine mögliche Lagerstätte übrig.

Die chemische und isotopische Analyse der Himmelsscheibe und ihrer Beifunde ergab, dass sowohl Scheibe als auch Beifunde aus einem Kupfer gefertigt wurden, das dem aus dem Ostalpenraum sehr ähnlich ist. Besonders gut ist die Übereinstimmung mit Rohkupferbarren, wie sie in direkter Nähe des berühmten prähistorischen Kupferbergwerkes auf dem Mitterberg (Salzburger Land) gefunden werden. Das verwundert nicht. Der Ostalpenraum mit seinen noch heute sichtbaren prähistorischen Bergwerken versorgte in der frühen Bronzezeit einen Großteil Mitteleuropas mit Rohkupfer.

Entgegen ursprünglicher Vermutungen, dass das Gold aus Rumänien stamme aufgrund des für die dortigen Lagerstätten typischen Silberanteils von 20% konnte im Sommer 2010 mit

neuen geochemischen Verfahren und einer vorangegangenen umfangreichen Lagerstättenanalyse nachgewiesen werden, dass das Gold der Himmelsscheibe aus Cornwall stammt.

Echtheit und Datierung



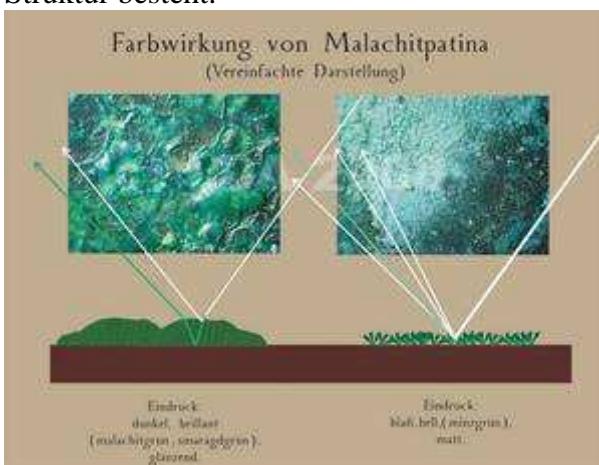
Diffraktogramm der mineralischen Phasen auf der Himmelsscheibe: die korrosionsschichten bestehen nur aus Malachit und Kassiterit..



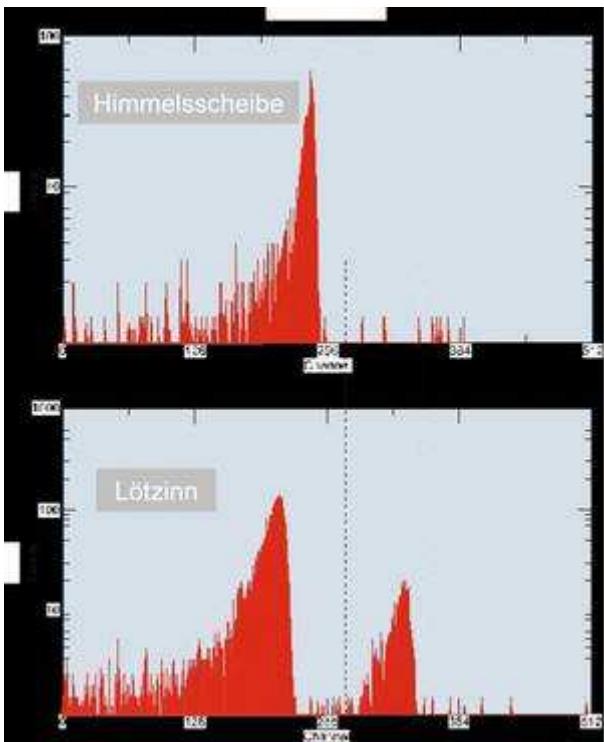
.. das, wie im Rasterelektronenmikroskop zu sehen, aus einer dicht gewachsenen, lückenlosen Schicht von Kristalliten besteht...



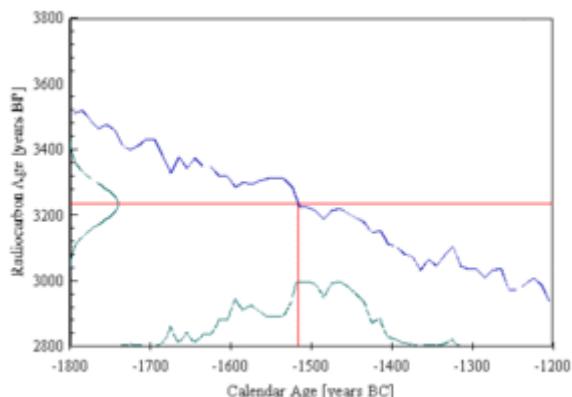
..während eine künstliche Korrosion aus locker nebeneinander liegenden, schuppenartigen Struktur besteht.



Deshalb erscheint eine langsam gewachsene Korrosionsschicht dunkel und satt grün (links), während eine Künstliche aufgrund der Lichtstreuung in den Poren hell erscheint rechts).



Der Blei 210-Test: Himmelsscheibe von Nebra im Vergleich zu modernem Lötzinn. Die Himmelsscheibe von Nebra enthält kein Plei201 mehr, das Metall ist also vor mehr als 100 Jahren aus dem Erz verhüttet worden.



Ergebnis der 14C-Bestimmung an Birkenrinde aus den Schwertern.

Gleich nach Eintreffen der Funde im LKA Magdeburg wurden sie auf ihre Authentizität geprüft. Für die Echtheit eines archäologischen Fundes unbekannter Herkunft gibt es selten nur eine einzige Prüfmethode, die allein zwischen "echt" und "falsch" unterscheiden kann. Denn die meisten der naturwissenschaftlichen Untersuchungs- und Datierungsmethoden lassen sich - entgegen landläufiger Ansicht - durchaus in fälscherischer Absicht unterlaufen. Der Aufwand ist jedoch äußerst hoch. Dieser multipliziert sich bis zur Unmöglichkeit, wenn der Fälscher damit rechnen muss, dass nicht eine, sondern eine Vielzahl von Prüfmethoden angewandt wird.

Der Fundkomplex von Nebra kann aufgrund folgender Kriterien als sicher echt bezeichnet werden:

Indiz: Radioaktivität

Pb-210, ein radioaktives Isotop des Bleis mit einer Halbwertszeit von 22,3 Jahren, ist ein Produkt der Uranzerfallsreihe. Die Zerfallsreihe verläuft über das Element Radium, das in geringen Spuren in Erzen und deren Nebengesteinen enthalten ist. Wird das Erz verhüttet, trennt sich das Radium in der Schlacke ab - der Nachschub für Pb-210, das in die Metallschmelze übergeht, bricht ab. In der Folge nimmt die Radioaktivität des Pb-210 alle 22,3 Jahre um die Hälfte ab. Die Radioaktivität in frisch hergestelltem Metall schwankt in weiten Bereichen, ist aber im Allgemeinen sehr gering. Sie lässt sich daher spätestens 300 Jahre nach der Verhüttung nicht mehr nachweisen. Da die Radioaktivität zum Zeitpunkt der Verhüttung nicht bekannt ist, eignet sich die Methode nicht zur Datierung. Bei nicht nachweisbarer Radioaktivität lässt sich aber die sichere Aussage treffen, dass das untersuchte Metall älter als etwa 100 Jahre ist. Die Messung von Pb-210 an einer kleinen Probe vom Rande der Scheibe, durchgeführt an der Bergakademie Freiberg, brachte bereits wenige Tage nach der Beprobung das Ergebnis: Es ist keine messbare Radioaktivität von Pb-210 vorhanden; alle Komponenten der Legierung stammen deshalb aus einer mindestens 100 Jahre alten Produktion.

Indiz: Korrosion

"Gute" Fälschungen werden für den Kunsthandel gern mit Legenden versehen, die besagen, man habe die Korrosion aus "konservatorischen Gründen" entfernen müssen. Der Grund: Künstliche Korrosion ist in der Regel schon mit dem bloßen Auge zu erkennen. Sie ist meistens hell, pulverig oder nur mit grüner Farbe aufgemalt. Dies hält keiner chemischen und mineralogischen Prüfung stand.

Die intensiv grüne, dichte Korrosion auf der Bronzescheibe wurde über Röntgenbeugung als Malachit (basisches Kupfercarbonat) und Kassiterit (Zinnstein) bestimmt. Korrosionsprodukte, wie sie bei dem Versuch einer künstlichen Patinierung entstehen (etwa chloridische Kupferverbindungen wie Atacamit und Paratacamit) liegen nicht vor. Malachitpatina kann man zwar auch künstlich erzeugen. Der Prozeß ist relativ langwierig und führt nicht zu der dichtkristallinen, intensiv grünen Patina wie er auf der Scheibe zu finden war. Dort hatten die Malachitkristalle 3600 Jahre Zeit zu wachsen, entsprechend groß sind die Kristallite und typisch ist deren Sekundärverband als blasige Struktur. Synthetisch erzeugte Malachitpatina ist grundsätzlich feinkristallin und von weitaus blasserer Farbe. Ein weiteres Korrosionsmerkmal sind die Aufwüchse von Kupferverbindungen auf den Goldblechen. Das Gold enthält so wenig Kupfer, dass die Kupferkorrosion nicht aus dem Gold stammen kann. Sie ist Folge eines elektrochemischen Prozesses im Boden; Gold und Bronze bildeten hier ein Lokalelement. Auf der negativ geladenen Goldoberfläche (kathodische Zone) haben sich Kupferionen niedergeschlagen, die durch den Boden von benachbarten Bronzepartien hierher diffundierten.

Indiz: Legierungszusammensetzung

Ein Fälscher hätte die typische Legierungszusammensetzung vorgeschichtlicher Bronze und Gold erzeugen müssen. Handelsübliches Gold ist hochgradig gereinigt, im Gegensatz zu Gold, das aus Flusseifen gewonnen worden ist. Ein Fälscher hätte sich "Goldnuggets" aus der Region besorgen oder deren Zusammensetzung inklusive aller Haupt- und Nebenbestandteile "simulieren" müssen. Das Gleiche gilt für die Bronze, insbesondere mit

ihren nicht geringen Arsengehalten. Arsen heutzutage auf dem freien Markt zu beschaffen ist ausgesprochen schwierig, Arbeiten mit dem hochgiftigen Halbmetall extrem gefährlich.

Indiz: Bodenanhaltungen, Zusammengehörigkeit der Funde und Fundort

Die Zusammengehörigkeit von Himmelsscheibe und Schwertern ergibt sich aus der Untersuchung der Bodenanhaltungen. Diese sind identisch mit dem Boden des Fundortes am Mittelberg und stimmen bei allen Funden des Horts überein.

Die Erdanhaltungen sind bei der langen Bodenlagerung stark mit der Korrosion verwachsen. Der Boden war derart fest mit der Bronzeoberfläche verbunden, dass er bei der Restaurierung nur unter hohem Aufwand abgenommen werden konnte. Von den Goldblechen konnte die Erde nur auf chemischem Wege mitsamt der Malachitkorrosion entfernt werden. Da dieser Verwachsungsprozess so lange dauert wie die Korrosion selbst, kann der Boden nicht nachträglich - z.B. in fälscherischer Absicht - auf die Objekte aufgetragen worden sein. Korrosionsprodukte sind während der Bodenlagerung auch in das umliegende Erdreich diffundiert; ein Prozess, der ebenfalls mehrere hundert Jahre benötigt. Bei der Untersuchung des Bodens auf dem Mittelberg wurden stark erhöhte Konzentrationen von Kupfer und Gold in unmittelbarer Nähe des Fundortes festgestellt, die um mehrere Potenzen höher lag als der natürliche Gehalt des Bodens auf der Kuppe des Mittelberges.

Indiz: Naturwissenschaftliche Datierung über 14-C

Die Himmelsscheibe selbst kann weder typologisch noch naturwissenschaftlich direkt datiert werden. Da sie aber, wie auch die Bodenanhaltungen zeigen, zusammen mit den Beifunden in einer Grube deponiert worden ist, kann sie indirekt über die Beifunde datiert werden. Diese können typologisch datiert werden, aber auch naturwissenschaftlich. In einem der Griffe der Schwerter fanden sich Reste von Birkenrinde, die einst offenbar zur Fixierung des Griffes genutzt worden ist. Die Rinde konnte mit der Radiokohlenstoff-Methode auf die Zeit zwischen 1500 und 1650 v. Chr. datiert werden. Damit ist die Himmelsscheibe mindestens so alt wie Schwerter und Beile, wahrscheinlich aber um einige Zeit älter; worauf die mehrfachen Veränderungen in antiker Zeit hindeuten.

Der Aufwand einer Fälschung

Einige der oben angeführten Kriterien für einen echten Fund könnte ein intelligenter Fälscher vielleicht mit gewissem Aufwand umgehen, andere nach bisherigem Kenntnisstand (z. B. Korrosion) nicht. Auf jeden Fall müsste der Fälscher, damit sein Werk allen hier angewandten Prüfkriterien gerecht wird, einen immensen Aufwand betreiben. Nicht ein kleinster Fehler dürfte ihm dabei unterlaufen. Machen wir einmal das Gedankenexperiment:

Eine "alte Legierung" ließe sich evtl. noch aus Altfunden zusammenschmelzen, die aber eine eindeutige Herkunft haben müssen, d. h. alle z. B. aus der Mitterbergregion stammen. Aus neuem Erz gleicher Herkunft (die Lagerstätte ist aber leider abgebaut) kann er das Metall nicht zusammenschmelzen, denn dann würde der Blei210-Test versagen. Dann muss er natürliche Goldnuggets der richtigen Region besorgen, die Himmelsscheibe mit prähistorischer Technik schmieden und die Bleche einlegen. Um ein komplexes astronomisches Programm zu entwickeln, empfiehlt sich die Beratung mit mehreren erfahrenen Archäoastronomen. Dann werden in ebensolcher Weise die Beifunde hergestellt. Frühbronzezeitliche Birkenrinde, deren 14C-Alter vorher korrekt bestimmt wurde, werden in die Schwertgriffe gesteckt. Man kann aber auch ein 14C-Alter fälschen: Dazu wird ein

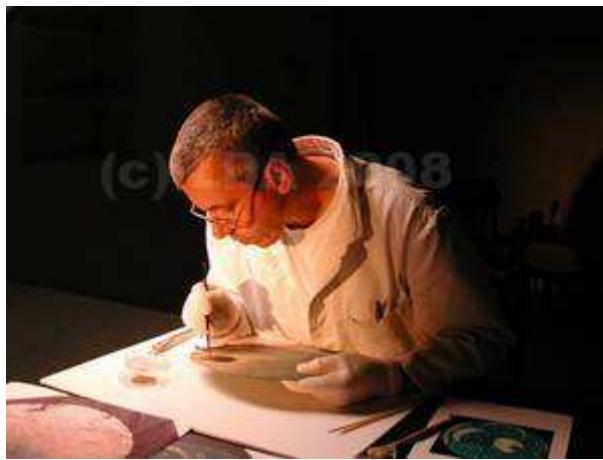
Gewächshaus errichtet, mit Birkensämlingen bestückt und mit einer isotopisch korrekten 14C-Kohlendioxid-Mischung begast. Nach 20 Jahren Wachstum in 14C-Bronzeluft kann die bronzezeitliche Birkenrinde geerntet werden. Dann werden die Funde künstlich korrodiert, mit dicht kristalliner Malachitpatina. Das geht nach heutigem Kenntnisstand nicht, ebensowenig kann man dabei auf die Schnelle die Bodenanhafungen vom richtigen Fundort in die Korrosion einwachsen lassen. Den Fundort hat man nach den astronomischen Besonderheiten geschickt ausgewählt. Ist der Fund dort vergraben, dotiert man die umliegende Erde noch gleichmäßig mit Spuren von Gold und Kupfer und harrt geduldig der Entdeckung.

Restaurierung

Entfernen von Bodenanhafungen und Korrosion



Eines der ersten Bilder der Himmelsscheibe nach ihrer Beschlagnahme: Die Oberfläche ist noch stark verschmutzt, auf den Goldblechen befinden sich fest anhaftende Korrosionsschichten.



Restaurator Heiko Breuer entfernt Bodenanhafungen von der Rückseite der Himmelsscheibe.



"Archäoplex" ist eine Komplexierungspaste, bestehend aus chemischen Reagenzien, die mit einem Kieselgel zu einer Paste angedickt wurden. Mit diesem Material konnten die Korrosionsauflagerungen auf den Goldblechen gezielt angelöst werden, ohne die Malachitpatina der Bronzeoberfläche anzugreifen.

Die Restaurierungsmaßnahmen an der Himmelsscheibe von Nebra begannen wenige Wochen nach ihrer Sicherstellung im Jahre 2002. Nach gründlicher fotografischer und mikroskopischer Untersuchung wurden zunächst die Bodenanhäufungen entfernt, um die Originaloberfläche genauer untersuchen zu können.

Vorwiegend auf der Rückseite hatten sich noch umfangreiche Reste des Bodens vom Fundort erhalten. Er war intensiv mit der Korrosion des Metalls verwachsen ("zementiert"). Teils mechanisch, teils mit einer Mischung aus Ethylenglycol, Ethanol und Wasser wurden die tonig-sandigen Bodenreste in wochenlanger Arbeit abgenommen. Die Bodenreste wurden sorgfältig verwahrt, um sie später auf geologische Herkunftsmerkmale zu untersuchen. Erhebliche Schwierigkeiten bereiteten die Goldoberflächen. Sie waren mit grünlichen, glasharten Korrosionsschichten aus Malachit überzogen. Sie entstammten nicht den Goldblechen direkt, sondern waren von den bronzenen Partien der Oberfläche dorthin diffundiert und hatten sich auf dem Edelmetall niedergeschlagen. Mechanisch hätten sie sich nur entfernen lassen, wenn man leichte Beschädigungen des darunterliegenden, weichen Goldes akzeptiert hätte. Da das nicht in Frage kam, wurde ein chemisches Verfahren gewählt. Nach längeren Versuchen an Modelloberflächen fiel die Wahl auf eine eigens entwickelte Wirkstoffpaste. Sie enthielt den Komplexbildner EDTA, einen Ameisensäure/Formiatpuffer, Ethanol und Wasser und wurde mit pyrogener Kieselsäure zu einer Paste eingedickt. Das Mittel konnte mit dem Pinsel an die zu reinigenden Stellen gezielt aufgetragen werden, dort einwirken und anschließend, mitsamt den blauen Reaktionsprodukten der Korrosion, wieder entfernt werden. Damit war gewährleistet, dass das Malachit nur auf den Goldoberflächen, nicht aber auf der Bronze, angegriffen wurde. Dort sollte es bestehen bleiben: denn bei der langen Bodenlagerung sind einige Stellen der Scheibe komplett, unter Erhaltung der Form, durchkorrodiert. Diese Korrosion zu entfernen hätte einen massiven Eingriff in die Substanz bedeutet.

Beheben von Beschädigungen



Die Fehlstelle vor der Restaurierung. Deutlich ist die geriefe Spur der Hacke zu sehen.



Das neu angefertigte Goldblech wird eingesetzt.



Die Himmelsscheibe direkt nach Abschluss der letzten Restaurierungsarbeiten.

Bei der unsachgemäßen Raubgrabung sind Teile der Himmelsscheibe erheblich verletzt worden. Unter den Hieben des Grabwerkzeug, einer umgebauten Feuerwehrhacke, ist ein Teil des oberen Randes umgebogen worden, wobei ein Stern herausfiel. Die Hacke hatte auch einen Zwickel aus dem Goldblech des großen Sonnen- oder Vollmondmotivs herausgerissen. Sowohl Stern als auch das Goldblechfragment konnten später geborgen werden. Während der Stern kaum beschädigt war, lag das Goldblech nur noch in einem stark zerknitterten und verdrillten Zustand vor. Es wieder einzusetzen hätte wenig Sinn gehabt. Es wird zu Studienzwecken verwahrt. Um die Himmelsscheibe in einem ästhetisch befriedigenden, geschlossenen Zustand präsentieren zu können, wurde ein neues Goldblech gleicher Zusammensetzung angefertigt. Exakt zugeschnitten, mit einem speziellen Kleber aus Silikonkautschuk passgenau in die Fehlstelle eingesetzt, kann es bei Bedarf trotzdem jederzeit wieder entfernt werden.